

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-269855

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

B41M 5/26

G11B 7/24

(21)Application number : 2001-062980

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.2001

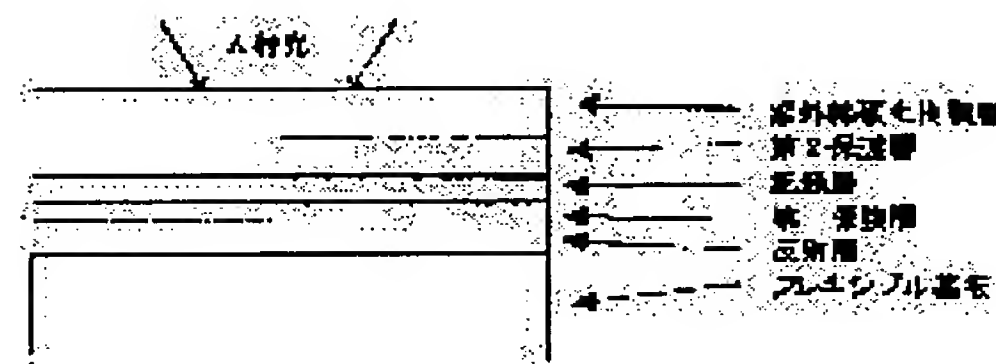
(72)Inventor : ONAKI NOBUAKI  
AMAN YASUTOMO  
ITO HIDENORI  
ITO YUJI  
MURATA SHIYOUZOU

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flexible optical recording medium having no permanent deformation which gives adverse influences on recording and reproducing by the Bernoulli method.

SOLUTION: The optical recording medium has a metal reflecting layer, a first protective layer, an optical recording layer and a second protective layer in this order on a flexible substrate. Each layer is deposited by sputtering in vacuum and the integrated electric power of sputtering is  $\leq 27$  kW.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-269855  
(P2002-269855A)

(43) 公開日 平成14年 9 月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 7/26	5 3 1	G 1 1 B 7/26	5 3 1 2 H 1 1 1
B 4 1 M 5/26		7/24	5 3 1 Z 5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/24	5 3 1		5 3 4 K 5 D 1 2 1
	5 3 4		5 3 4 L
			5 3 4 N
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

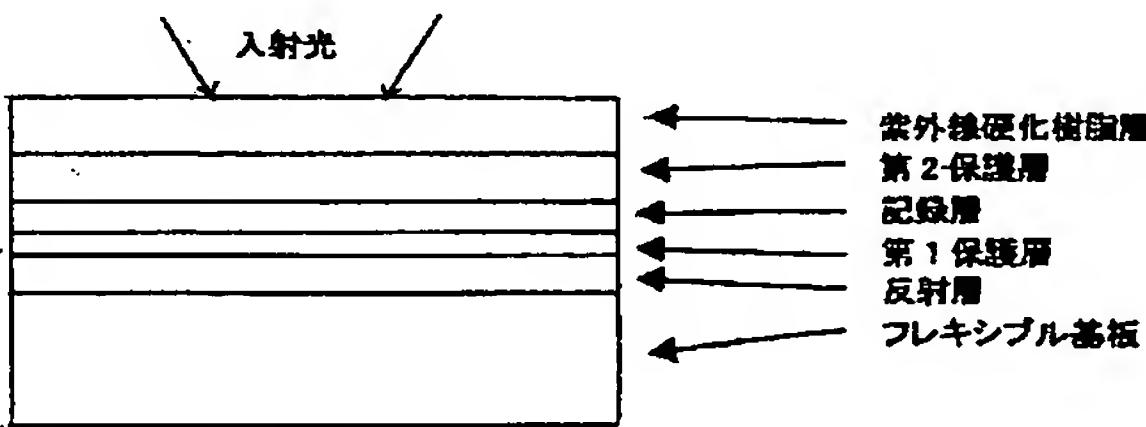
(21) 出願番号	特願2001-62980(P2001-62980)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成13年 3 月 7 日 (2001.3.7)	(72) 発明者	小名木 伸晃 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	阿萬 康知 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	100094466 弁理士 友松 英爾
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ベルヌイ方式による記録再生に悪影響を与える  
るような永久変形のないフレキシブル光記録媒体の  
提供。

【解決手段】 フレキシブル基板上に、金属反射層、第  
1 保護層、光記録層、第2 保護層をこの順に有する光記  
録媒体であって、前記各層が真空中でスパッタリングに  
より製膜され、かつ該スパッタリングの積算電力量が2  
7 k W s 以下であることを特徴とする光記録媒体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレキシブル基板上に、反射層、第 1 保護層、記録層、第 2 保護層をこの順に有する光記録媒体であって、前記各層が真空中でスパッタリングにより製膜され、かつ該スパッタリングの積算電力量が 27 kWs 以下であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  又は  $\text{GeS}_2$  と無機酸化物の混合物からなることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  と  $\text{SiO}_2$  の混合物からなることを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  と  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  の混合物からなることを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記反射層が、Ag を主成分とするものであることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項 6】 前記第 1 保護層が、硫化物を含まず、酸化物、窒化物又は炭化物を主成分とするものであることを特徴とする請求項 5 記載の光記録媒体。

【請求項 7】 前記第 1 保護層が、 $\text{SiC}$ 、 $\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiAl}_x\text{Ny}$  ( $x$ 、 $y$  は任意の値)、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$  の何れかを主成分とするものであることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フレキシブル光記録媒体であって、フレキシブル基板上に、該基板にあまり熱ダメージを与えることなく情報記憶用各層を製膜した光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来技術】 従来、フレキシブル基板上に記録層を形成して商品化された情報記録ディスクとしては、特許第 2607577 号などに示された硬質なカートリッジに入れられた磁気ディスクがある。また、光ディスクへの適用例としては、特許第 2942430 号などがある。この発明は、フレキシブル基板をベルヌイ面上で高速回転させ、発生する空気流により空気軸受けを形成し、回転時の面ぶれを抑制して良好な記録再生を行なうものであり、フレキシブル基板に熱プレス等でプリグループを形成し、その上にスパッタリング等で情報記憶用各層を製膜して光ディスクとしたものである。このフレキシブル光ディスクに対し、特開平 5-114227 号公報に開示されているようなベルヌイ安定化装置を用い、面ぶれを小さくして光を集光して記録再生を行なう。

【0003】 しかし、ベルヌイ安定化装置による安定化は、空気軸受けを用いるために、ディスクの大きな傘型の反りには有効であるが、周期が数ミリの小さな周期の面ぶれを完全に取り去るのは難しい。前記特許第 294

2430 号ではディスク外周部を高剛性にすることで面ぶれを低減しているが、外周端を高剛性化する手法は大きな周期の面ぶれや反りには有効であるものの、小さな周期の反りには効果的でない。小さな周期の反りに影響されることなく安定に記録再生するためには、光ピックアップのフォーカスサーボの帯域を高速側で応答がよくなるようにする必要があり容易ではないが、記録再生に影響するような永久変形のない小さな周期の反りを小さくしたフレキシブル光ディスクを作成することが求められている。しかし、フレキシブル基板は温度上昇に弱く、製膜時にしわが寄りやすいので、製膜時の温度上昇を抑える必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ベルヌイ方式による記録再生に悪影響を与えるような永久変形のないフレキシブル光記録媒体の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題は、次の 1)～7) の発明(以下、本発明 1～7 という)によって解決される。

1) フレキシブル基板上に、反射層、第 1 保護層、記録層、第 2 保護層をこの順に有する光記録媒体であって、前記各層が真空中でスパッタリングにより製膜され、かつ該スパッタリングの積算電力量が 27 kWs 以下であることを特徴とする光記録媒体。

2) 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  又は  $\text{GeS}_2$  と無機酸化物の混合物からなることを特徴とする 1) 記載の光記録媒体。

3) 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  と  $\text{SiO}_2$  の混合物からなることを特徴とする 2) 記載の光記録媒体。

4) 前記第 2 保護層が、 $\text{GeS}_2$  と  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  の混合物からなることを特徴とする 2) 記載の光記録媒体。

5) 前記反射層が、Ag を主成分とするものであることを特徴とする 1) 4) の何れかに記載の光記録媒体。

6) 前記第 1 保護層が、硫化物を含まず、酸化物、窒化物又は炭化物を主成分とするものであることを特徴とする 5) 記載の光記録媒体。

7) 前記第 1 保護層が、 $\text{SiC}$ 、 $\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiAl}_x\text{Ny}$  ( $x$ 、 $y$  は任意の数)、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$  の何れかを主成分とするものであることを特徴とする 6) 記載の光記録媒体。

【0006】 以下、上記本発明について詳しく説明する。本発明のフレキシブル光ディスクは、真空中のスパッタリングによりその情報記憶用各層を製膜するに当り、ディスク 1 枚当りのスパッタリングカソードの放電積算電力量を 27 kWs 以下とし、製膜時の温度上昇を抑えることで基板の熱変形を抑え、小さな周期の反りを小さくしたものである。そこで、反射層、保護層にスパッタリング効率の高い材料を選択して用いることが望ましく、反射層には Ag を主成分とする材料を用い、最も



厚い保護層である第2保護層にはスパッタ効率の良いGeS<sub>2</sub>系材料を用いることが好ましい。図1に本発明のフレキシブル光ディスクの断面構造を示す。フレキシブル基板上に、反射層、第1保護層、記録層、第2保護層が形成されている。フレキシブル基板は、ポリエステル、ポリイミド、ポリカーボネートなどのシート又はフィルムで形成する。

【0007】図2に、直径120mm、厚さ70μmのディスク状ポリエステルシート上に純Agの膜を形成した場合の放電積算電力量とフレキシブルディスクの反り量の関係を示す。具体的には、直径120mmのディスク媒体用薄膜を形成する枚葉式スパッタ装置に、直径200mmの純Agターゲットを取り付けて静止対向スパッタリングを行ない、取り出したフレキシブルディスクをドライブにより3600rpmで回してレーザー変位計で面ぶれを評価したものである。フレキシブルディスクは、回転前には大きく反っていても、回転させると遠心力や空気抵抗によりある程度大きな反りは取れる。しかし、永久変形したフレキシブルディスクは回転させても大きな面ぶれが取れないので永久変形させないように製膜しなければならない。積算電力量が27kWsを超えると、急激に永久変形を生じ反りが増大する。ポリイミドのような耐熱性の良い基板材料を用いれば積算電力量は大きくできるが、材料費が高いことやプリグループを熱転写で形成することなどを考慮すると、できれば基板材料としては耐熱性が高過ぎないポリエステルやポリカーボネートなどが好ましい。また、情報記憶用各層もなるべく熱を掛けずに製膜できるものが好ましい。

【0008】多層膜を形成する場合、1カソードで製膜する訳ではないので、例えば4層構成の場合、チャンバ一間の移動時間に基板が基板ホルダーと密着していれば熱が逃げて冷える。従って4カソードの場合には、27kWs程度までシートの変形は生じなかった。但し、第1及び第2保護層には一般的に誘電体がいられるが、硬いためにスパッタレートが低く、積算電力量が大きくなってしまふ。この問題に対して、比較的レートが速い硫化物のうちでも特にGeS<sub>2</sub>系材料のレートが速く、記録再生特性も良好であることを見出し、その結果、4層の積算電力量を27kWs以下とすることができた。また、Ag系反射層は硫化劣化するので第1保護層に硫化物は使えないが、本発明ではSiC、ZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiAl<sub>x</sub>N<sub>y</sub> (x、yは任意の値)、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>を用いると、直流スパッタが可能で基板への熱ダメージが小さく、かつこれらのものは酸化物、窒化物、炭化物の中では比較的スパッタレートが高いことも見出した。

【0009】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。フレキシブル光ディスクは3600rpmで回

し、半径55mmの位置でレーザー変位計を用いて面ぶれ量を測定した。また、レーザー波長405nm、NA0.85の光ヘッドを用いて1-7変調したランダムデータを記録し、ジッターを見て記録再生特性を評価した。記録密度は0.26μm/ビットである。

【0010】実施例1

直径120mm、厚さ30μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66μm、グループ幅0.33μm、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力=直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ30nmの純Agの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力2mbar、スパッタリング電力=直流1kW、放電6秒、積算電力量6kWsの条件で、厚さ6nmのSiCの第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力=直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWsの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力=高周波2kW、放電1.3秒、積算電力量2.6kWsの条件で、厚さ30nmのGeS<sub>2</sub>の第2保護層を形成した。以上の積算電力量は、4層計12.5kWsと大変少ない。特に第2保護層に用いたGeS<sub>2</sub>のスパッタレートは、相変化型記録媒体で一般的に用いられるZnS-SiO<sub>2</sub>に比べて数倍以上高速であるから熱ダメージを低減するのに極めて有効である。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4μmの保護層を形成した。このフレキシブル光ディスクを、線速度2m/s、レーザー送り20μm/回転、レーザーパワー500mW、レーザー光口径=短径3μm、長径100μmのレーザー光により初期結晶化させた。評価に用いるドライブは、フレキシブル光ディスクを挟んで光ピックアップの対向面に短径15mm、長径35mmの楕円形状のベルヌイガイドを有する。ベルヌイガイドの短径をフレキシブル光ディスクの半径方向と一致させ、ドライブにフレキシブル光ディスクを取り付け、ベルヌイガイド上で回転させた。このとき光ヘッドは待避させ、まずレーザー変位計で光ヘッドの集光点付近の回転中の動的な面ぶれを測定した。フレキシブルディスクは静止状態では数ミリ以上反っていたが、ベルヌイ安定化によって面ぶれがほぼなくなり、面ぶれの最大値は10μmと良好な値であった。また、記録パワーのピーク8mW、消去パワー3.3mW、再生パワー0.3mWで記録再生を行なったところ、ジッターは10%以下であった。繰り返し書き換え500回後はジッターが15%に増加した。

## 【0011】実施例2

直径120mm、厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66 $\mu$ m、グルーブ幅0.33 $\mu$ m、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ30nmの純Agの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力2mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電6秒、積算電力量6kWsの条件で、厚さ6nmのSiCの第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWsの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝高周波2kW、放電1.6秒、積算電力量3.2kWsの条件で、厚さ30nmのGeS<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>（SiO<sub>2</sub>のモル比20%）の第2保護層を形成した。以上の積算電力量は、4層計13.1kWsと大変少ない。特に第2保護層に用いたGeS<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>のスパッタレートは、GeS<sub>2</sub>よりは低い、相変化型光記録媒体で一般的に用いられるZnS-SiO<sub>2</sub>に比べて数倍以上高速であるから熱ダメージを低減するのに極めて有効である。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4 $\mu$ mの保護層を形成した。このフレキシブル光ディスクを、線速度2m/s、レーザー送り20 $\mu$ m/回転、レーザーパワー500mW、レーザー光口径＝短径3 $\mu$ m、長径100 $\mu$ mのレーザー光により初期結晶化させた。評価に用いるドライブは、フレキシブル光ディスクを挟んで光ピックアップの対向面に短径15mm、長径35mmの楕円形状のベルヌイガイドを有する。ベルヌイガイドの短径をフレキシブル光ディスクの半径方向と一致させ、ドライブにフレキシブル光ディスクを取り付け、ベルヌイガイド上で回転させた。このとき光ヘッドは待避させ、まずレーザー変位計で光ヘッドの集光点付近の回転中の動的な面ぶれを測定した。フレキシブルディスクは静止状態では数ミリ以上反っていたが、ベルヌイ安定化によって面ぶれがほぼなくなり、面ぶれの最大値は12 $\mu$ mと良好な値であった。また、記録パワーのピーク8mW、消去パワー3.3mW、再生パワー0.3mWで記録再生を行なったところ、ジッターは9%以下であった。繰り返し書き換え500回後はジッターが10%に増加したが、GeS<sub>2</sub>のみの第2保護層の場合よりも繰り返しの劣化が小さくなった。これは膜が非晶質化し強靱になったことによると考えられる。

## 【0012】実施例3

直径120mm、厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66 $\mu$ m、グルーブ幅0.33 $\mu$ m、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ30nmのAg-2モル%Cuの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力2mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電4秒、積算電力量4kWsの条件で、厚さ6nmのZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のモル比5%）の第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWsの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流2kW、放電1秒、積算電力量2kWsの条件で、厚さ30nmのGeS<sub>2</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のモル比20%）の第2保護層を形成した。以上の積算電力量は、4層計9.9kWsと大変少ない。特に第2保護層に用いたGeS<sub>2</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>はターゲットに導電性があり、直流でスパッタすることができるのでスパッタレートが速く、また基板への熱ダメージが高周波に比べて少ない。この実施例では全てのスパッタ膜が直流で製膜できることにより製膜装置も簡略化でき、極めて有用である。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4 $\mu$ mの保護層を形成した。このフレキシブル光ディスクを、線速度2m/s、レーザー送り20 $\mu$ m/回転、レーザーパワー500mW、レーザー光口径＝短径3 $\mu$ m、長径100 $\mu$ mのレーザー光により初期結晶化させた。評価に用いるドライブは、フレキシブル光ディスクを挟んで光ピックアップの対向面に短径15mm、長径35mmの楕円形状のベルヌイガイドを有する。ベルヌイガイドの短径をフレキシブル光ディスクの半径方向と一致させ、ドライブにフレキシブル光ディスクを取り付け、ベルヌイガイド上で回転させた。このとき光ヘッドは待避させ、まずレーザー変位計で光ヘッドの集光点付近の回転中の動的な面ぶれを測定した。フレキシブルディスクは静止状態では数ミリ以上反っていたが、ベルヌイ安定化によって面ぶれがほぼなくなり、面ぶれの最大値は10 $\mu$ mと良好な値であった。また、記録パワーのピーク9mW、消去パワー3.6mW、再生パワー0.3mWで記録再生を行なったところ、ジッターは7%以下であった。繰り返し書き換え500回後はジッターが8%に増加したが、GeS<sub>2</sub>のみの第2保護層の場合よりも繰り返しの劣化が小さくなった。これは膜が非晶質化して強靱になったことによると考えられる。



## 【0013】実施例4

直径120mm、厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66 $\mu$ m、グループ幅0.33 $\mu$ m、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ30nmのAg-0.7モル%Pd-0.5モル%Cuの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、ガス（アルゴン+体積比30%窒素の混合ガス）圧力2mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ6nmのSiAl<sub>x</sub>Ny（x、yは任意の値、SiとAlのモル比はSiが80%）の第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWsの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流2kW、放電1秒、積算電力量2kWsの条件で、厚さ30nmのGeS<sub>2</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のモル比20%）の第2保護層を形成した。以上の積算電力量は、4層計8.9kWsと大変少ない。特に第2保護層に用いたGeS<sub>2</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>はターゲットに導電性があり、直流でスパッタすることができるのでスパッタレートが速く、また基板への熱ダメージが高周波に比べて少ない。この実施例では全てのスパッタ膜が直流で製膜できることにより製膜装置も簡略化でき、極めて有用である。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4 $\mu$ mの保護層を形成した。このフレキシブル光ディスクを、線速度2m/s、レーザー送り20 $\mu$ m/回転、レーザーパワー500mW、レーザー光口径＝短径3 $\mu$ m、長径100 $\mu$ mのレーザー光により初期結晶化させた。評価に用いるドライブは、フレキシブル光ディスクを挟んで光ピックアップの対向面に短径15mm、長径35mmの楕円形状のベルヌイガイドを有する。ベルヌイガイドの短径をフレキシブル光ディスクの半径方向と一致させ、ドライブにフレキシブル光ディスクを取り付け、ベルヌイガイド上で回転させた。このとき光ヘッドは待避させ、まずレーザー変位計で光ヘッドの集光点付近の回転中の動的な面ぶれを測定した。フレキシブルディスクは静止状態では数ミリ以上反っていたが、ベルヌイ安定化によって面ぶれがほぼなくなり、面ぶれの最大値は10 $\mu$ mと良好な値であった。また、記録パワーのピーク8mW、消去パワー3.1mW、再生パワー0.3mWで記録再生を行なったところ、ジッターは10%以下であった。繰り返し書き換え500回後はジッターが10%に増加した。

## 【0014】実施例5

直径120mm、厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66 $\mu$ m、グループ幅0.33 $\mu$ m、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3秒、積算電力量3kWsの条件で、厚さ30nmの純Agの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力2mbar、スパッタリング電力＝直流1kW、放電3.5秒、積算電力量3.5kWsの条件で、厚さ6nmのIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>（SnO<sub>2</sub>のモル比40%）の第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWsの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力＝高周波2kW、放電1.3秒、積算電力量2.6kWsの条件で、厚さ30nmのGeS<sub>2</sub>の第2保護層を形成した。以上の積算電力量は、4層計10kWsと大変少ない。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4 $\mu$ mの保護層を形成した。このフレキシブル光ディスクを、線速度2m/s、レーザー送り20 $\mu$ m/回転、レーザーパワー500mW、レーザー光口径＝短径3 $\mu$ m、長径100 $\mu$ mのレーザー光により初期結晶化させた。評価に用いるドライブは、フレキシブル光ディスクを挟んで光ピックアップの対向面に短径15mm、長径35mmの楕円形状のベルヌイガイドを有する。ベルヌイガイドの短径をフレキシブル光ディスクの半径方向と一致させ、ドライブにフレキシブル光ディスクを取り付け、ベルヌイガイド上で回転させた。このとき光ヘッドは待避させ、まずレーザー変位計で光ヘッドの集光点付近の回転中の動的な面ぶれを測定した。フレキシブルディスクは静止状態では数ミリ以上反っていたが、ベルヌイ安定化によって面ぶれがほぼなくなり、面ぶれの最大値は10 $\mu$ mと良好な値であった。また、記録パワーのピーク8mW、消去パワー3.3mW、再生パワー0.3mWで記録再生を行なったところ、ジッターは10%以下であった。繰り返し書き換え500回後はジッターが14%に増加した。

## 【0015】比較例1

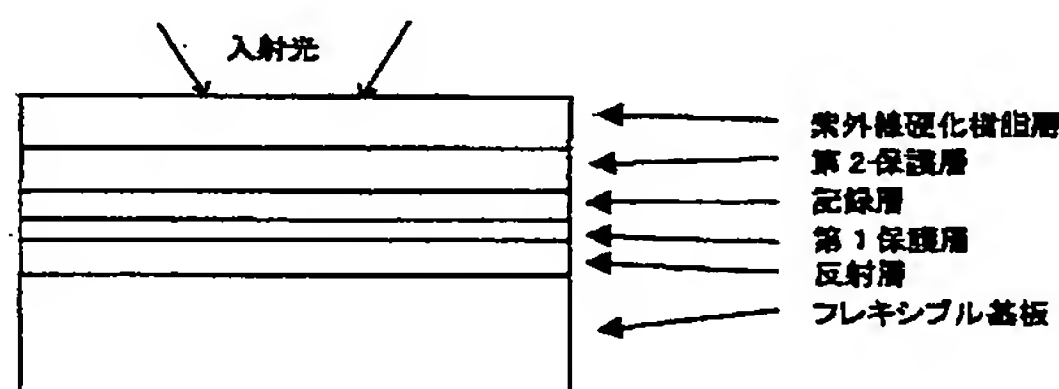
直径120mm、厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に、熱転写によってトラックピッチ0.66 $\mu$ m、グループ幅0.33 $\mu$ m、深さ30nmのスパイラル溝を形成した。このフィルム上に枚葉式スパッタリング装置を用いて情報記憶用各層を次の順に製膜した。最初に、アルゴン圧力5mbar、スパッタリング電力＝直流2.5kW、放電3秒、積算電

力量7.5kWの条件で、厚さ30nmのAl-1重量%Tiの反射層を製膜した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力2mbar、スパッタリング電力=高周波1kW、放電2.9秒、積算電力量2.9kWの条件で、厚さ6nmのZnS-SiO<sub>2</sub> (SiO<sub>2</sub>のモル比20%)の第1保護層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力=直流0.5kW、放電1.8秒、積算電力量0.9kWの条件で、厚さ10nmのAgInSbTeGeからなる相変化型記録層を形成した。次のカソードにおいて、アルゴン圧力3mbar、スパッタリング電力=高周波2kW、放電15秒、積算電力量30kWの条件で、厚さ30nmのZnS-SiO<sub>2</sub>の第2保護層を形成した。なお一気に30kWの放電は明らかに熱応力が大き過ぎるのでカソードを3個使い5秒の製膜を3回に分けて行なった。以上の積算電力量は、4層計41.3kWであった。次いで、スピナーにより第2保護層上に紫外線硬化樹脂を塗布し硬化させて厚さ4μmの保護層を形成した。しかし、製膜後、実施例と同様にベルヌイ安定化をさせて面ぶれを測定したが、50μm以上の残留面ぶれが残った。時折ガイドと摺動する異音も発生し、記録再生には耐えないと判断された。

#### 【0016】比較例2

厚さ70μmのポリカーボネートフィルムを用いた点以外は比較例1と全く同様にして、反射層、第1保護層、相変化型記録層、第2保護層を積層したが、製膜後のフレキシブル光ディスクは明らかに永久変形しており、紫\*

【図1】



\* 外線硬化樹脂のスピンコートにも耐えられない状態であった。

#### 【0017】

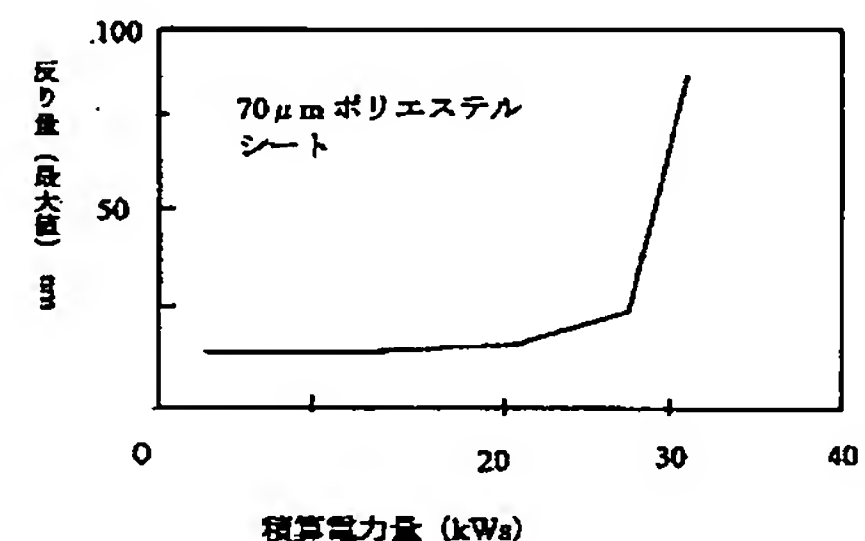
【発明の効果】本発明1によれば、フレキシブル基板上にスパッタリングで情報記憶用各層を製膜してフレキシブル光ディスクを作製する際の熱ダメージを小さくすることができるので、基板の永久変形を防止でき、ベルヌイ安定化により記録再生可能な程度に反りや面ぶれを小さくすることが可能であり、フォーカスサーボの帯域の高域を伸ばすことなく安定に記録再生できる。更に、本発明2によれば、第2保護層のスパッタレートが速く、スパッタ電力を削減でき、熱ダメージを減らすことができる。本発明3によれば、上記効果に加えて更に、GeS<sub>2</sub>単体よりも強靱であって繰り返し書き換えの熱応力に対して強い保護層が得られる。本発明4によれば、上記効果の他に第2保護層も直流で製膜できるので全ての層が直流で製膜可能となり、製膜装置が簡便になる。本発明5によれば、Agはスパッタレートが高く、スパッタ電力を削減でき、熱ダメージを減らすことができる。本発明6によれば、Ag反射層の硫化劣化を防ぐことができる。本発明7によれば更に、直流スパッタが可能で熱応力を小さくできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフレキシブル光ディスクの断面を示す図。

【図2】積算電力量とフレキシブルシートの反り量の関係を示す図。

【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G11B 7/24

識別記号

534

F I

B41M 5/26

ターマコード(参考)

X

(72)発明者 伊藤 英徳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

※(72)発明者 伊藤 雄二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内



(72) 発明者 村田 省蔵  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内

F ターム (参考) 2H111 FA01 FA12 FA14 FA23 FA25  
FA27 GA03  
5D029 KA01 KA30 LA11 LA12  
5D121 AA01 AA02 AA03 EE01 EE03  
EE30